

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 11 月 20 日 (20.11.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/095129 A1

(51) 国際特許分類:
19/08, 13/02, B22C 3/00, F02C 1/00

B22D 19/00,

(74) 代理人: 千葉 剛宏, 外(CHIBA, Yoshihiro et al.); 〒151-0053 東京都渋谷区代々木2丁目1番1号新宿マインズタワー 16階 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP03/05743

(22) 国際出願日: 2003 年 5 月 8 日 (08.05.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2002-137548 2002 年 5 月 13 日 (13.05.2002) JP
特願2002-137566 2002 年 5 月 13 日 (13.05.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社 (HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒107-8556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小玉 春喜 (KO-DAMA, Haruki) [JP/JP]; 〒350-1381 埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内 Saitama (JP). 福本 知典 (FUKUMOTO, Tomonori) [JP/JP]; 〒350-1381 埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内 Saitama (JP).

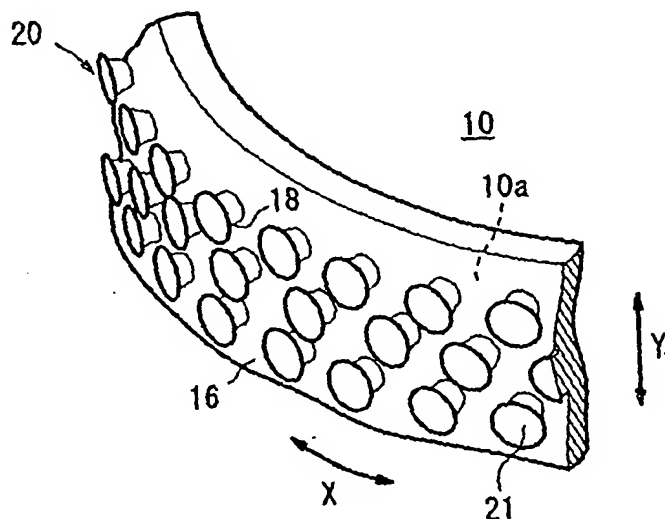
添付公開書類:

— 国際調査報告書
— 補正書・説明書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: CAST IRON INTERNAL CHILL MEMBER AND METHOD OF PRODUCING THE SAME

(54) 発明の名称: 鑄鉄製鑄ぐるみ部材およびその製造方法



(57) Abstract: A cylinder liner (10) has an internal chill surface (16) at its outer peripheral surface, the internal chill surface (16) being provided with a plurality of projections (20) having a substantially conical undercut (18) outwardly expanding from the internal chill surface (16). The front end of each projection (20) is provided with a flat portion (21) corresponding to the front end of the undercut (18).

(57) 要約: シリンダライナ (10) は、外周面に鑄ぐるみ表面 (16) を設けており、前記鑄ぐるみ表面 (16) には、該鑄ぐるみ表面 (16) から外方に向かって拡開する略円錐状のアンダーカット部 (18) を有する複数の突起 (20) が設けられる。各突起 (20) の先端には、アンダーカット部 (18) の先端に対応して平坦部 (21) が設けられる。

WO 03/095129 A1

明 細 書

鑄鉄製鑄ぐるみ部材およびその製造方法

5 技術分野

本発明は、鑄造により他の金属、例えば、アルミニウム合金に鑄ぐるまれる鑄鉄製鑄ぐるみ部材およびその製造方法に関する。

背景技術

10 例えば、自動車用エンジンのシリンダブロックには、軽量化のためにアルミニウム合金製のシリンダブロックが用いられている。前記シリンダブロックには、耐摩耗性等が要求される摺動面に対応して、鑄鉄製のシリンダライナ（鑄ぐるみ部材）が組み込まれている。また、ブレーキドラムにおいても、鑄鉄製シュー（鑄ぐるみ部材）が用いられている。

15 ところで、鑄鉄製の鑄ぐるみ部材を、他金属、例えば、アルミニウム合金で鑄ぐるむ際、前記鑄ぐるみ部材と前記アルミニウム合金との密着性および前記鑄ぐるみ部材に対する該アルミニウム合金の充填性が要求されている。そこで、例えば、特開 2001-170755 号公報では、表面粗さの最大高さが $65\mu\text{m}$ ～ $260\mu\text{m}$ 、凹凸の平均間隔が 0.6mm ～ 1.5mm である鑄ぐるみ面を有する鑄ぐるみ用鑄鉄部材が開示されている。

20 前記公報では、ダイカストによって鑄ぐるみ用鑄鉄部材の外周面（鑄ぐるみ面）をアルミニウム合金で鑄ぐるむことにより、前記外周面の凹凸部に対するアルミニウム合金の充填性がよく、かつ、前記アルミニウム合金との密着性に優れた鑄ぐるみ製品を得ることができる、としている。

25 ところで、上記の従来技術では、所望の鑄ぐるみ面を形成する際に、塗型材として、平均粒径が 0.05mm ～ 0.5mm の珪砂を 20 質量% ～ 45 質量%、平均粒径が 0.1mm 以下のシリカフラワを 10 質量% ～ 30 質量%、粘結剤を 2 質量% ～ 10 質量%、および水を 30 質量% ～ 60 質量% で混合した混濁液が

用いられている。

そして、この塗型材を加熱された鋳型の内面に塗布した後、該塗型材を乾燥させると、この塗型材から発生する蒸気の抜け穴によって、前記鋳型の内面には無数の微細な窪みが形成される。そして、鋳鉄の溶湯を前記鋳型内に注湯することによって、前記窪みに対応する針状の突起部を有する鋳ぐるみ面が形成される。

図9に示すように、鋳ぐるみ部材1には、針状突起2を有する鋳ぐるみ面3が形成される。この鋳ぐるみ面3がアルミニウム合金材4に鋳ぐるまれることにより、鋳ぐるみ製品5が得られる。その際、鋳ぐるみ面3に複数の針状突起2が設けられているため、矢印A方向への相対的なずれが発生することがなく、残留応力の低減を図ることができる。

しかしながら、上記の鋳ぐるみ製品5では、針状突起2に平行な矢印B方向に沿って、鋳ぐるみ部材1とアルミニウム合金材4との剥離が発生する。これにより、鋳ぐるみ部材1とアルミニウム合金材4との密着性が低下し、前記鋳ぐるみ部材1と前記アルミニウム合金材4との接触面積が低下して、熱伝導性が劣化する。

また、鋳ぐるみ部材1を鋳造した後、この鋳ぐるみ部材1の内面（摺動面）を加工する必要がある。この内面の加工時には、鋳ぐるみ部材1の外周面がクランプ機構によりクランプされている。

ところが、鋳ぐるみ部材1の外周面には針状突起2が設けられているので、この針状突起2の先端部とクランプ機構のクランプ面との接触は、点接触となる。そのため、前記クランプ面と鋳ぐるみ部材1との接触面積が減少する。これにより、前記鋳ぐるみ部材1の内面を加工する際に、該鋳ぐるみ部材1の位置決め精度が低下する。従って、鋳ぐるみ部材1の内面の加工精度が低下する。

発明の開示

本発明の目的は、簡単な工程で、他の金属との密着性を有効に向上させるとともに、所望のクランプ位置決め精度を維持することが可能な鋳鉄製鋳ぐるみ部材を提供することにある。

本発明の他の目的は、簡単な工程で、他の金属との密着性を有効に向上させるとともに、所望の熱伝導性を維持することが可能な鋳鉄製鋳ぐるみ部材の製造方法を提供することにある。

5 本発明の鋳鉄製鋳ぐるみ部材では、鋳造時に他の金属の溶湯と接触する鋳ぐるみ表面に、複数の突起が設けられている。前記突起は、前記鋳ぐるみ表面から外方に向かって拡開する略円錐状のアンダーカット部を有する。

これにより、鋳鉄製鋳ぐるみ部材には、鋳ぐるみ表面に種々の方向に向かって拡開する略円錐状のアンダーカット部が設けられるため、例えば、アルミニウム合金の他の金属と前記鋳ぐるみ部材との密着性が向上する。さらに、前記各突起
10 の表面積は、従来の針状突起に比べて増加する。そのため、実際に鋳ぐるみ製品が使用される際に、摺動等によって鋳鉄製鋳ぐるみ部材に発生する熱をアルミニウム合金に良好に伝達することができる。従って、鋳ぐるみ製品の放熱性が向上する。

また、各突起の先端には、鋳ぐるみ表面から外方に向かって拡開するアンダー
15 カット部の先端に対応して平坦部が設けられている。このため、鋳鉄製鋳ぐるみ部材の外周面とクランプのクランプ面との接触面積が、従来の針状突起に比べて大幅に増加する。すなわち、従来の接触が点接触であったのに対して、本発明の鋳鉄製鋳ぐるみ部材では、前記鋳鉄製鋳ぐるみ部材と前記クランプとの面接触となる。従って、鋳鉄製鋳ぐるみ部材をクランプする際の位置決め精度が向上し、
20 前記鋳鉄製鋳ぐるみ部材の加工が高精度にかつ良好に遂行される。

本発明の鋳鉄製鋳ぐるみ部材の製造方法では、金型内に断熱材、粘結剤、離型剤、界面活性剤および水を含む塗型材が塗布された後、前記金型内が不活性ガス雰囲気置換される。この状態で、金型が回転されながら、前記金型内に鋳鉄の溶湯が注湯されることにより、前記鋳ぐるみ部材の鋳ぐるみ表面には、前記鋳ぐるみ表面から外方に向かって拡開する略円錐状のアンダーカット部を有する複数の
25 の突起が設けられる。

すなわち、金型内に塗型材が塗布される際、この塗型材に含まれる界面活性剤の作用により、前記塗型材の一部が表面張力によって球状部を構成する。このた

め、塗型材には、金型内面に対応する塗型面からアンダーカット部を有する球状部が多数設けられる。

次に、金型内が不活性ガス雰囲気に変換されるため、溶湯の表面に酸化膜が形成されることを阻止することができ、前記金型内での湯流れ性が向上する。従って、溶湯は、塗型材の球状部を覆ってアンダーカット部まで円滑かつ確実に充填され、前記塗型材の形状に沿って鋳ぐるみ部材の鋳ぐるみ表面が形成される。

これにより、鋳鉄製鋳ぐるみ部材は、鋳ぐるみ表面から外方に向かって拡開する略円錐状のアンダーカット部を有する複数の突起を確実に設けることができ、例えば、アルミニウム合金の他の金属との密着性および熱伝導性が向上する。

また、塗型材は、断熱材として珪藻土が20質量%～35質量%、粘結剤としてベントナイトが1質量%～7質量%、離型剤が1質量%～5質量%、界面活性剤が5ppm～50ppm、残部が水に設定されている。

珪藻土が20質量%未満では、塗型材の断熱材としての効果が得られない。一方、前記珪藻土が35質量%を超えると、塗型材の粘度が上昇して該塗型材の流動性が低下してしまう。ベントナイトが1質量%未満では、塗型材における十分な粘結性が得られずに、該塗型材を構成する他の物質が分離する。一方、前記珪藻土が7質量%を超えると、塗型材の粘度が高くなって該塗型材の崩壊性が低下する。

離型剤が1質量%未満では、塗型材の離型剤としての効果が得られない。一方、前記離型剤が5質量%を超えると、鋳造時の溶湯の熱によって、その組成に含まれる水がガスとなり、鋳鉄製鋳ぐるみ部材にガス欠陥が発生する。

界面活性剤が5ppm未満では、塗型材の形状維持効果が得られない。一方、前記界面活性剤が50ppmを超えると、塗型材の発泡が生じる。

さらにまた、金型のモールド回転数は、塗型材の塗布時に25G～35Gに設定されている。モールド回転数が25G未満では、塗型材の球状部の潰れが小さくなり、前記球状部同士の間隔が広がってしまう。このため、鋳鉄製鋳ぐるみ部材の突起に、所望のアンダーカット量を確保することができず、十分な密着性が得られない。一方、モールド回転数が35Gを超えると、塗型材の球状部の潰

れが大きくなり、前記球状部同士の間隔が狭くなってしまう。従って、鑄鉄製鑄ぐるみ部材の突起は、小径部の径が球状部間に対応して相当に小さくなり、この小径部が破断する。

ここでモールド回転数（GN_o.）とは、 $GN_{o.} = (\text{鑄型の遠心力の加速度}) / (\text{重力の加速度})$ であり、前記鑄型の管の直径D（cm）と該鑄型の回転数N（rpm）とでGN_o.を表すと、 $GN_{o.} = DN^2 / 17900$ となる（特開2002-283025号公報参照）。従って、前記モールド回転数（GN_o.）は、前記直径Dと前記回転数Nとから得ることができる。

10 図面の簡単な説明

図1は、本実施形態のシリンダライナを鑄ぐるむシリンダブロックの一部分解斜視説明図である。

図2は、前記シリンダライナの突起を模式的に示す一部拡大斜視図である。

図3は、前記シリンダブロックの一部断面説明図である。

15 図4は、鑄型に塗型材を塗布する際の説明図である。

図5は、前記鑄型に溶湯を注湯する際の説明図である。

図6は、前記シリンダライナをクランプ機構で位置決めする際の説明図である。

図7は、回転数が小さい際の塗型材の説明図である。

20 図8は、回転数が大きい際の塗型材の説明図である。

図9は、従来の鑄ぐるみ部材の説明図である。

発明を実施するための最良の形態

25 図1は、本実施形態のシリンダライナ（鑄鉄製鑄ぐるみ部材）10を鑄ぐるむシリンダブロック（鑄ぐるみ製品）12の一部分解斜視説明図である。

シリンダブロック12は、軽量化を図るため、例えば、アルミニウム合金製のブロック14を備える。鑄鉄製のシリンダライナ10をアルミニウム合金で鑄ぐるんでブロック14が鑄造されることにより、シリンダブロック12が製造され

ている。

シリンダライナ 10 は、後述するように、遠心鑄造法により鑄鉄を用いて製造されている。図 2 に模式的に示すように、シリンダライナ 10 の外周面に設けられている鑄ぐるみ表面 16 には、外方に向かって拡開する略円錐状のアンダーカット部 18 を有する複数の突起 20 が設けられている。各突起 20 の先端には、外方に向かって拡開するアンダーカット部 18 の先端に対応して平坦部 21 が設けられている。

シリンダライナ 10 は、例えば、その外周の直径が 60 mm ~ 100 mm に設定される際、鑄ぐるみ表面 16 からの各突起 20 の高さが、0.5 mm ~ 1.2 mm の範囲内に設定されている。シリンダライナ 10 の内面 10a は、摺動面を構成しており、鑄造成形後にこの内面 10a に機械加工が施される。

図 3 に示すように、シリンダブロック 12 では、シリンダライナ 10 の各突起 20 の間に、ブロック 14 を構成するアルミニウム合金が充填されることにより、球状接合部 22 が形成されている。

次に、このように構成されるシリンダライナ（鑄鉄製鑄ぐるみ部材）10 を製造する方法（本実施形態のシリンダライナ 10 の製造方法）について、説明する。

まず、図 4 に示すように、遠心鑄造装置を構成する鑄型（金型）30 は、例えば、円筒形状を有しており、図示しない駆動部を介して回転自在に支持されている。

そこで、25 G ~ 35 G のモールド回転数（G No.）で鑄型 30 を回転させながら、この鑄型 30 の内周面 34 に塗型材 36 を塗布する。この塗型材 36 は、断熱材、粘結剤、離型剤、界面活性剤および水を含んでいる。具体的には、断熱材として、例えば、珪藻土が 20 質量% ~ 35 質量%、粘結剤として、例えば、ベントナイトが 1 質量% ~ 7 質量%、離型剤が 1 質量% ~ 5 質量%、界面活性剤が 5 ppm ~ 50 ppm、残部が水に設定されている。

ここでモールド回転数（G No.）とは、 $G No. = (\text{鑄型 30 の遠心力の加速度}) / (\text{重力の加速度})$ であり、鑄型 30 の管の直径 D (cm) と鑄型 30 の

回転数 N (rpm) とで $GN_o.$ を表すと、 $GN_o. = DN^2 / 17900$ となる (特開 2002-283025 号公報参照)。従って、モールド回転数 ($GN_o.$) は、前記直径 D と前記回転数 N とから得ることができる。

5 塗型材 36 が鑄型 30 の内周面 34 に塗布されると、この塗型材 36 に含まれる界面活性剤により、前記塗型材 36 の一部が表面張力で塗型面 36 a から外部に膨出する。これにより、金型面である内周面 34 に対応する塗型面 36 a には、多数の球状部 36 b が設けられる。この球状部 36 b には、アンダーカット部 36 c が形成される。

10 で、鑄型 30 内の雰囲気は、例えば、アルゴンガスの不活性ガス雰囲気に置換される。この状態で、図 5 に示すように、100 G ~ 135 G のモールド回転数で鑄型 30 を回転させながら、該鑄型 30 内に鑄鉄の溶湯 40 が注湯される。

15 溶湯 40 は、塗型材 36 の球状部 36 b を覆って鑄型 30 内に充填される。そのため、溶湯 40 が冷却すると、塗型材 36 の塗型面 36 a およびアンダーカット部 36 c の形状に沿って前記鑄鉄の表面が形成される。すなわち、鑄型 30 内には、円筒形状を有して外周面に複数の突起 20 を有する鑄ぐるみ表面 16 が形成されたシリンダライナ 10 が製造される。

20 この場合、本実施形態では、塗型材 36 が断熱材、粘結剤、離型剤、界面活性剤および水を含んでいる。断熱材は、例えば、珪藻土であり、鑄型 30 内に注湯される溶湯 40 の温度を最適に保持する機能を有する。珪藻土は、20 質量% ~ 35 質量% に設定される。前記珪藻土が 20 質量% 未満では、塗型材 36 の断熱材としての効果が得られない。一方、前記珪藻土が 35 質量% を超えると、塗型材 36 の粘度が上昇して該塗型材 36 の流動性が低下してしまう。

25 粘結剤は、塗型材 36 の球状部 36 b の形状を保持する機能を有し、例えば、ベントナイトが使用される。このベントナイトは、1 質量% ~ 7 質量% に設定される。前記ベントナイトが 1 質量% 未満では、塗型材 36 における十分な粘結性が得られないで、塗型材 36 を構成する他の物質が分離する。一方、前記ベントナイトが 7 質量% を超えると、塗型材 36 の粘度が高くなって該塗型材 36 の崩

壊性が低下する。

離型剤は、1質量%～5質量%に設定される。前記離型剤が1質量%未満では、塗型材36の離型剤としての効果が得られなくなる。一方、前記離型剤が5質量%を超えると、鑄造時の溶湯40の熱によってその組成に含まれる水がガスとなり、シリンダライナ10にガス欠陥が発生する。

界面活性剤は、塗型材36の表面張力を増加させて球状部36bの形状を維持する機能を有する。前記界面活性剤は、5ppm～50ppmに設定される。この界面活性剤が5ppm未満では、球状部36bの形状維持効果が得られない。一方、前記界面活性剤が50ppmを超えると、塗型材36が発泡してしまう。

また、本実施形態では、鑄型30の内周面34に塗型材36の塗布が終了した後、この鑄型30内が不活性ガス雰囲気置換された状態で、鑄鉄の溶湯40が注湯される。これにより、鑄型30内に注湯される溶湯40の表面に酸化膜が形成されることがない。そのため、前記鑄型30内での前記溶湯40の湯流れ性が有効に向上する。従って、溶湯40が塗型材36の球状部36bを覆ってアンダーカット部36cまで円滑かつ確実に充填されることにより、前記溶湯40が冷却した際には、前記塗型材36の表面形状に対応する前記鑄鉄の表面形状が形成される。

これにより、シリンダライナ10は、鑄ぐるみ表面16に外方に向かって拡開する略円錐状のアンダーカット部18を有する複数の突起20を確実に設けることができる。このため、シリンダライナ10を鑄ぐるむブロック14との密着性および熱伝導性が向上する。

さらに、鑄造後のシリンダライナ10は、図6に示すように、クランプ機構50に位置決め保持された状態で、図示しない加工機を介して内面10aの加工が施される。その際、クランプ機構50を構成するクランプ面52が、シリンダライナ10の突起20の先端に設けられている平坦部21に面接触している。

このように、シリンダライナ10を面接触で保持しているため、従来の針状突起2（図9参照）をクランプ面52で点接触により保持する場合に比べ、接触面積の大幅な増加が図られる。これにより、クランプ機構50を介してシリンダラ

ライナ 10 を強固かつ高精度にクランプ位置決めすることができ、前記シリンダライナ 10 の内面 10 a の加工精度が良好に向上する。

内面 10 a の加工を含む所定の加工が施されたシリンダライナ 10 は、図示しないシリンダブロック鋳造用鋳型内に配置される。次いで、他の金属、例えば、
5 アルミニウム合金の溶湯が鋳型内に注湯されて、前記シリンダライナ 10 をブロック 14 により铸ぐるんでシリンダブロック 12 が製造される。

この場合、本実施形態では、図 2 に模式的に示すように、各突起 20 のアンダーカット部 18 が略円錐形状であり、シリンダライナ 10 の周方向（矢印 X 方向）および軸方向（矢印 Y 方向）に対してもアンダーカットの形状を有している。
10 従って、図 3 に示すように、シリンダライナ 10 の突起 20 とブロック 14 の球状接合部 22 とが互いに密着している。

これにより、シリンダライナ 10 とブロック 14 とは、矢印 A 方向の変位、すなわち、ずれを防止してシリンダブロック 12 の軸間部 15（図 1 参照）に発生する残留応力の低減を図るとともに、矢印 B 方向のずれ、すなわち、剥がれを阻止して相互の密着強度が低下することを可及的に回避することができる。
15

しかも、シリンダライナ 10 とブロック 14 とが密着する表面積が増大する。このため、摺動等によってシリンダライナ 10 に発生する熱を、ブロック 14 に効率よく伝えることが可能になり、放熱性を向上させることができる。

また、鋳型 30 のモールド回転数が、塗型材 36 の塗布時に 25 G ~ 35 G に
20 設定されている。モールド回転数が 25 G 未満では、図 7 に示すように、塗型材 36 の球状部 36 b の潰れが小さくなり、前記球状部 36 b 同士の間隔 H1 が広くなってしまう。これにより、シリンダライナ 10 の突起 20 に所望のアンダーカット量を確保することができず、十分な密着性が得られない。

一方、モールド回転数が 35 G を超えると、図 8 に示すように、塗型材 36 の
25 球状部 36 b の潰れが大きくなり、前記球状部 36 b 同士の間隔 H2 が狭くなってしまう。従って、シリンダライナ 10 の突起 20 は、小径部の径が球状部 36 b 間に対応して相当に小さくなり、この小径部が破断する。

さらにまた、本実施形態では、シリンダライナ 10 の突起 20 の高さが、0.

5 mm～1.2 mmの間に設定されている。突起20の高さが0.5 mm未満では、所望の形状のアンダーカット部18を形成することが困難になり、ブロック14との密着性が低下してしまう。一方、突起20の高さが1.2 mmを超えると、前記突起20の小径部の長さが長尺化し、この小径部が破断する。

- 5 なお、本実施形態では、鋳鉄製鋳ぐるみ部材としてシリンダブロック12のシリンダライナ10を用いて説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、ブレーキドラムのブレーキシューにも適用することができる。

10 その際、ブレーキシューの外形が130 mm程度である際には、このブレーキシューに設けられる突起の高さを、0.5 mm～2 mmの範囲内に設定することが好ましい。

産業上の利用可能性

15 本発明の鋳鉄製鋳ぐるみ部材では、鋳ぐるみ表面に種々の方向に向かって拡開する略円錐状のアンダーカット部が設けられるため、例えば、アルミニウム合金等の他の金属との密着性が有効に向上する。さらに、各突起の表面積は、従来の針状突起に比べて増加するため、鋳ぐるみ製品を使用する際に、鋳鉄製鋳ぐるみ部材に発生する熱をアルミニウム合金に良好に伝達することができ、放熱性が有効に向上する。

20 また、各突起の先端には、外方に向かって拡開するアンダーカット部の先端に対応して平坦部が設けられている。このため、鋳鉄製鋳ぐるみ部材の外周面をクランプするクランプ面との接触面積が、従来の針状突起に比べて大幅に増加する。従って、鋳鉄製鋳ぐるみ部材のクランプ位置決め精度が向上し、前記鋳鉄製鋳ぐるみ部材の加工が高精度にかつ良好に遂行可能になる。

25 さらに、本発明の鋳鉄製鋳ぐるみ部材の製造方法では、簡単な工程で、鋳鉄製鋳ぐるみ部材の鋳ぐるみ表面に、略円錐状のアンダーカット部を有する球体状突起を確実に設けることができ、例えば、アルミニウム合金等の他の金属との密着性および熱伝導性が向上する。

請求の範囲

1. 鋳造により他の金属に鋳ぐるまれる鋳鉄製鋳ぐるみ部材（１０）であって

5 鋳造時に前記他の金属の溶湯（４０）と接触する鋳ぐるみ表面（１６）に、該鋳ぐるみ表面（１６）から外方に向かって拡開する略円錐状のアンダーカット部（１８）を有する複数の突起（２０）が設けられることを特徴とする鋳鉄製鋳ぐるみ部材。

10 2. 請求項１記載の鋳鉄製鋳ぐるみ部材（１０）において、前記突起（２０）の先端には、平坦部（２１）が設けられることを特徴とする鋳鉄製鋳ぐるみ部材（１０）。

15 3. 請求項１記載の鋳鉄製鋳ぐるみ部材（１０）において、前記鋳鉄製鋳ぐるみ部材（１０）は、シリンダライナ（１０）であることを特徴とする鋳鉄製鋳ぐるみ部材（１０）。

4. 金型（３０）内に断熱材、粘結剤、離型剤、界面活性剤および水を含む塗型材（３６）を塗布する工程と、

20 前記金型（３０）内を不活性ガス雰囲気置換する工程と、

前記塗型材（３６）が塗布された前記金型（３０）を回転させながら、前記金型（３０）内に鋳鉄の溶湯（４０）を注湯することにより、鋳ぐるみ表面（１６）から外方に向かって拡開する略円錐状のアンダーカット部（１８）を有する複数の突起（２０）を、前記鋳ぐるみ表面（１６）に設ける工程と、

25 を有することを特徴とする鋳鉄製鋳ぐるみ部材の製造方法。

5. 請求項４記載の製造方法において、前記突起（２０）の先端に平坦部（２１）を設けることを特徴とする鋳鉄製鋳ぐるみ部材（１０）の製造方法。

6. 請求項 4 記載の製造方法において、前記塗型材（36）は、前記断熱材として珪藻土が 20 質量%～35 質量%、前記粘結剤としてベントナイトが 1 質量%～7 質量%、前記離型剤が 1 質量%～5 質量%、前記界面活性剤が 5 ppm～50 ppm、残部が前記水に設定されることを特徴とする鑄鉄製鑄ぐるみ部材（10）の製造方法。
7. 請求項 4 記載の製造方法において、前記金型（30）のモールド回転数が、前記塗型材（36）の塗布時に 25 G～35 G に設定されることを特徴とする鑄鉄製鑄ぐるみ部材（10）の製造方法。

補正書の請求の範囲

[2003年10月15日(15.10.03)国際事務局受理:出願当初の請求の範囲1及び4は補正された;出願当初の請求の範囲2,3,5及び6は取り下げられた;他の請求の範囲は変更なし。(2頁)]

1. (補正後) 鑄造により他の金属に鑄ぐるまれる鑄鉄製鑄ぐるみ部材(10)であって、

前記鑄鉄製鑄ぐるみ部材(10)は、シリンダライナ(10)であり、

5 鑄造時に前記他の金属の溶湯と接触する鑄ぐるみ表面(16)に、該鑄ぐるみ表面(16)から外方に向かって拡開する略円錐状のアンダーカット部(18)を有する複数の突起(20)が設けられ、

前記各突起(20)の先端には、平坦部(21)が設けられるとともに、前記アンダーカット部(18)には、前記他の金属に鑄ぐるまれる略球状の接触部が
10 形成されることを特徴とする鑄鉄製鑄ぐるみ部材。

2. (削除)

3. (削除)

15

4. (補正後) 金型(30)内に断熱材としての珪藻土が20質量%~35質量%、粘結剤としてのベントナイトが1質量%~7質量%、離型剤が1質量%~5質量%、界面活性剤が5ppm~50ppmおよび残部が水で構成される塗型材(36)を塗布する工程と、

20 前記金型(30)内を不活性ガス雰囲気置換する工程と、

前記塗型材(36)が塗布された前記金型(30)を回転させながら、前記金型(30)内に鑄鉄の溶湯(40)を注湯することにより、鑄ぐるみ表面(16)から外方に向かって拡開する略円錐状のアンダーカット部(18)を有する複数の突起(20)を、前記鑄ぐるみ表面(16)に設けるとともに、前記各突起
25 (20)の先端に平坦部(21)を設け、かつ前記アンダーカット部(18)に、他の金属に鑄ぐるまれる略球状の接触部を形成する工程と、
を有することを特徴とする鑄鉄製鑄ぐるみ部材の製造方法。

5. (削除)

6. (削除)

- 5 7. 請求項4記載の製造方法において、前記金型(30)のモールド回転数が、
前記塗型材(36)の塗布時に25G～35Gに設定されることを特徴とする鋳
鉄製鋳ぐるみ部材(10)の製造方法。

条約第19条(1)の規定に基づく説明書

5 補正した請求の範囲第1項は、複数の突起の先端に平坦部が設けられ、他の金属に鑄ぐるまれる略球状の接触部がアンダーカット部に形成されることを明確にした。この補正内容は、第6頁第5行～第14行および第9頁第3行～第12行に明確に記載されている。また、補正した請求の範囲第4項にも同様の主旨が記載されている。さらに、補正した請求の範囲第4項は、塗型材を構成する珪藻土、ペントナイト、離型剤、界面活性剤および水の割合を明確にした。これらの割合は、第6頁第22行～第26行に明確に記載されている。

FIG. 1

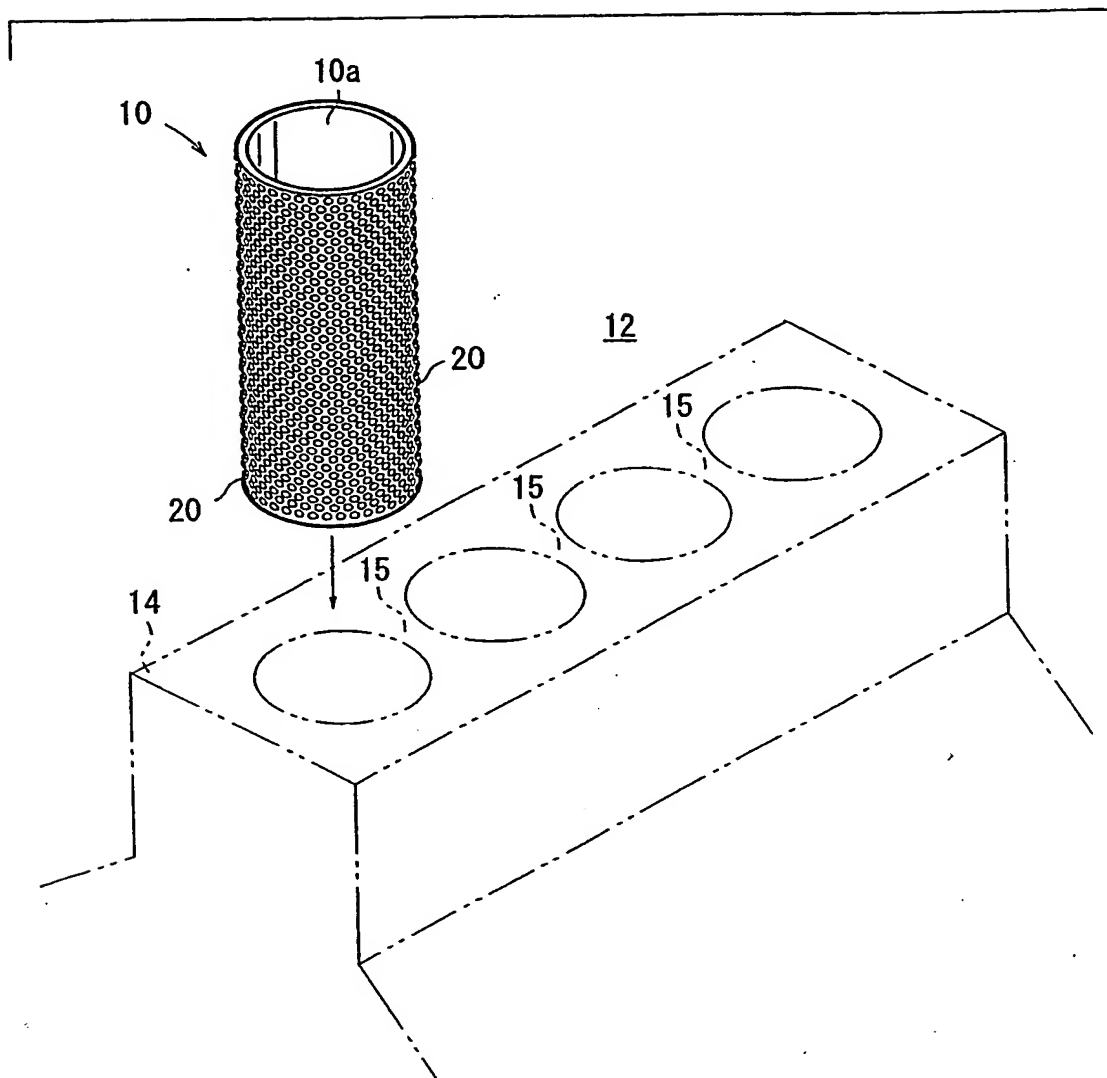


FIG. 2

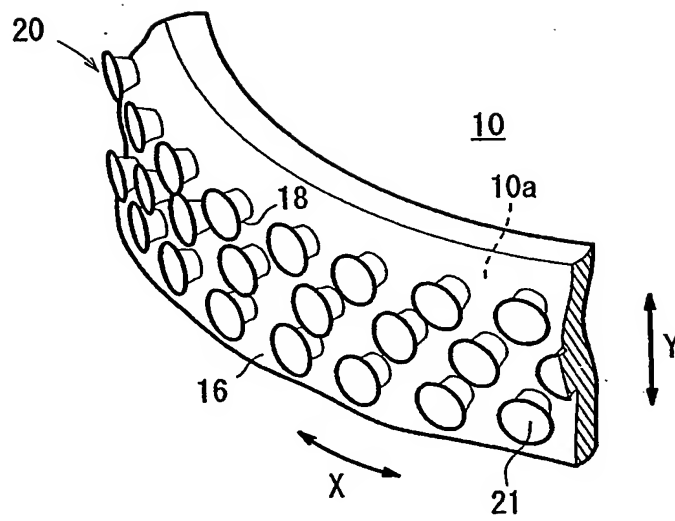


FIG. 3

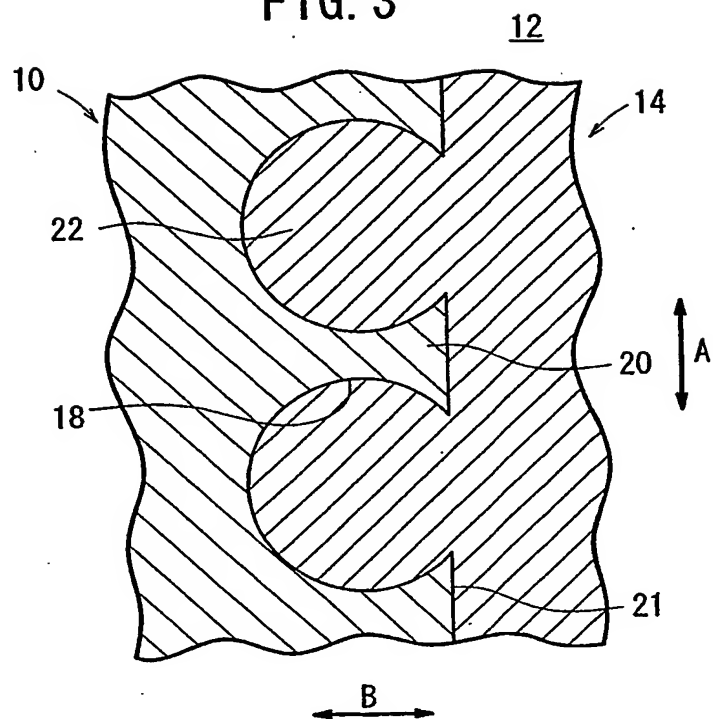


FIG. 4

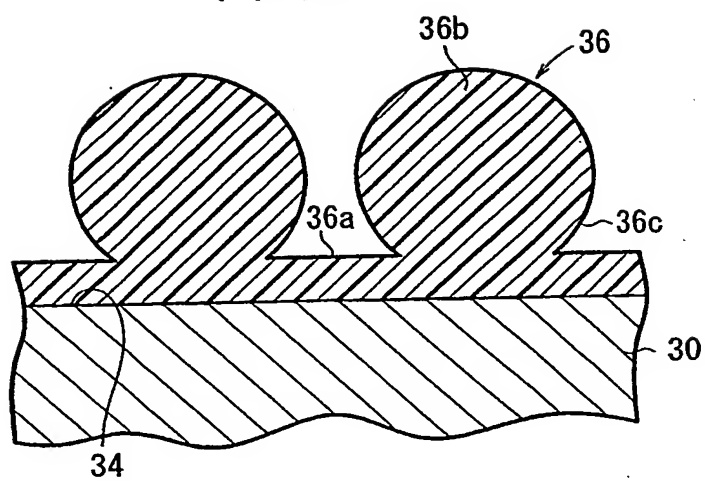


FIG. 5

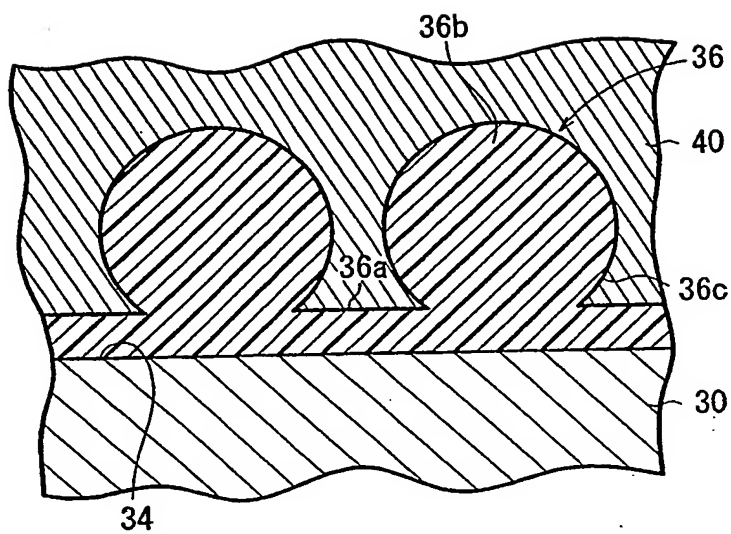


FIG. 7

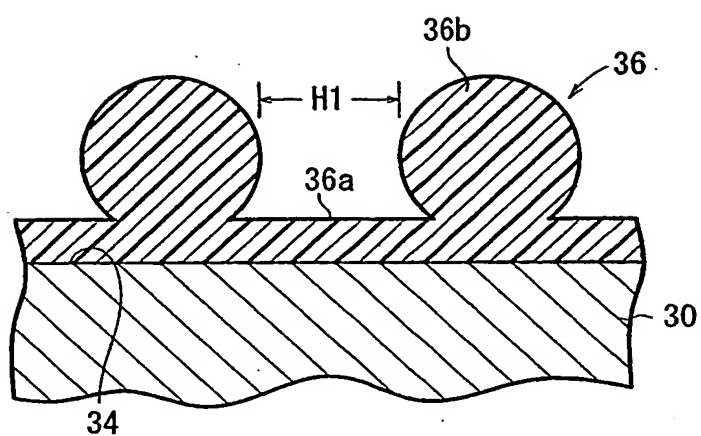


FIG. 8

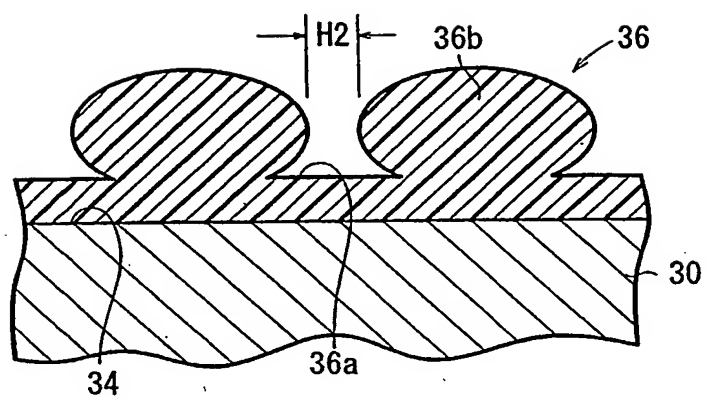
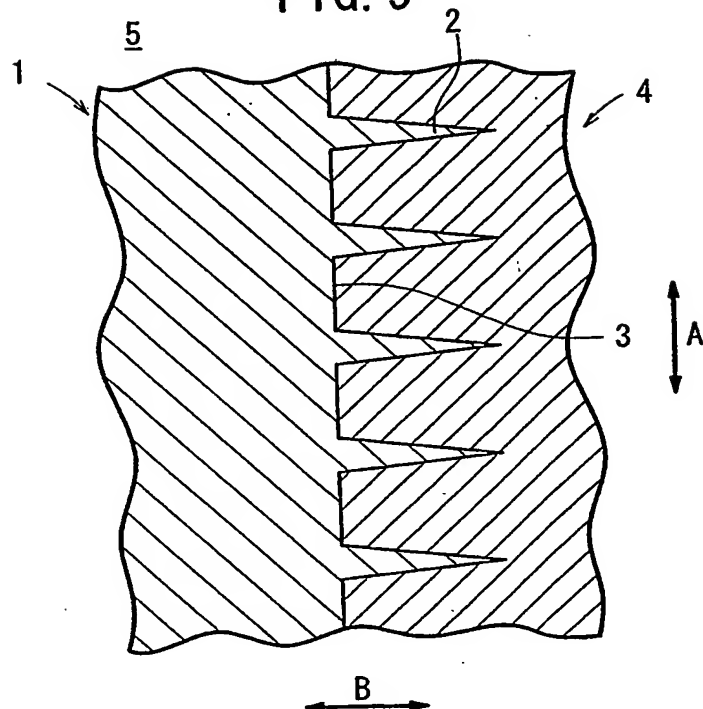


FIG. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/05743

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B22D19/00, B22D19/08, B22D13/02, B22C3/00, F02F1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B22D19/00, B22D19/08, B22D13/02, B22C3/00, F02F1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
$\frac{X}{Y}$	JP 3161301 B2 (Toyota Motor Corp.), 23 February, 2001 (23.02.01), Fig. 4; Par. Nos. [0017] to [0018] (Family: none)	$\frac{1-3}{5}$
$\frac{X}{Y}$	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 158241/1976 (Laid-open No. 75604/1978) (Nippon Gakki Co., Ltd.), 23 June, 1978 (23.06.78), Figs. 3, 4; pages 5 to 10 (Family: none)	$\frac{1-3}{5}$

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
04 August, 2003 (04.08.03)

Date of mailing of the international search report
19 August, 2003 (19.08.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/05743

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 51-89820 A (Kubota Corp.), August, 1976 (06.08.76), Claims; Page 2, upper left column, line 19 to lower right column, line 8 (Family: none)	4-7
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 70541/1977 (Laid-open No. 163405/1978) (Yanmar Diesel Engine Co., Ltd.), 21 December, 1978 (21.12.78), Claims; Figs. 1 to 5; pages 3 to 5 (Family: none)	4-7
Y	JP 6-198411 A (Kubota Corp.), 19 July, 1994 (19.07.94), Fig. 1; Par. Nos. [0010] to [0021] (Family: none)	4-7
Y	JP 55-19402 A (Nauchinopuroizubodosutobennoe Obiedeinenie Po Chefunorogi Mashinosutoroenia "Tsunitomashu"), 12 February, 1980 (12.02.80), Fig. 1; page 3, lower left column, line 10 to page 4, upper left column, line 3 (Family: none)	4-7
P,X	JP 2002-248544 A (Honda Motor Co., Ltd.), 03 September, 2002 (03.09.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ B22D19/00, B22D19/08, B22D13/02, B22C3/00, F02F1/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ B22D19/00, B22D19/08, B22D13/02, B22C3/00, F02F1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
$\frac{X}{Y}$	JP 3161301 B2(トヨタ自動車株式会社), 2001. 02. 23, 第4図, 第0017-0018欄(ファミリーなし)	$\frac{1-3}{5}$
$\frac{X}{Y}$	日本国実用新案登録出願51-158241号 (日本国実用新案登録出願公開53-75604号)の願書に添付された 明細書及び図面のマイクロフィルム(日本楽器製造株式会社), 1978. 06. 23, 第3, 4図, 第5-10頁(ファミリーなし)	$\frac{1-3}{5}$
Y	JP 51-89820 A(株式会社クボタ), 1976. 08. 06, 特許請求の範囲, 第2頁左上欄第19行-同頁右下欄8行(ファミリーなし)	4-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 08. 03

国際調査報告の発送日

19.08.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中澤 登

4E

8727

電話番号 03-3581-1101 内線 6365

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願52-70541号 (日本国実用新案登録出願公開53-163405号)の願書に添付された 明細書及び図面のマイクロフィルム (ヤンマーディーゼル株式会社), 1978. 12. 21, 実用新案登録請求の範囲, 第1-5図, 第3-5頁(ファミリーなし)	4-7
Y	JP 6-198411 A(株式会社クボタ), 1994. 07. 19, 第1図, 第0010-0021欄(ファミリーなし)	4-7
Y	JP 55-19402 A(サチノーブ ロイズ ホドストベンノエ・オビエデ・ネエ・ホ・ チエフノロギー・マシノストロエアツニトマシュ), 1980. 02. 12, 第1図, 第3頁左下欄第10行-第4頁左上欄第3行(ファミリーなし)	4-7
PX	JP 2002-248544 A(本田技研工業株式会社), 2002. 09. 03, 全文, 全図(ファミリーなし)	1-7